

*Searching by Document Number*

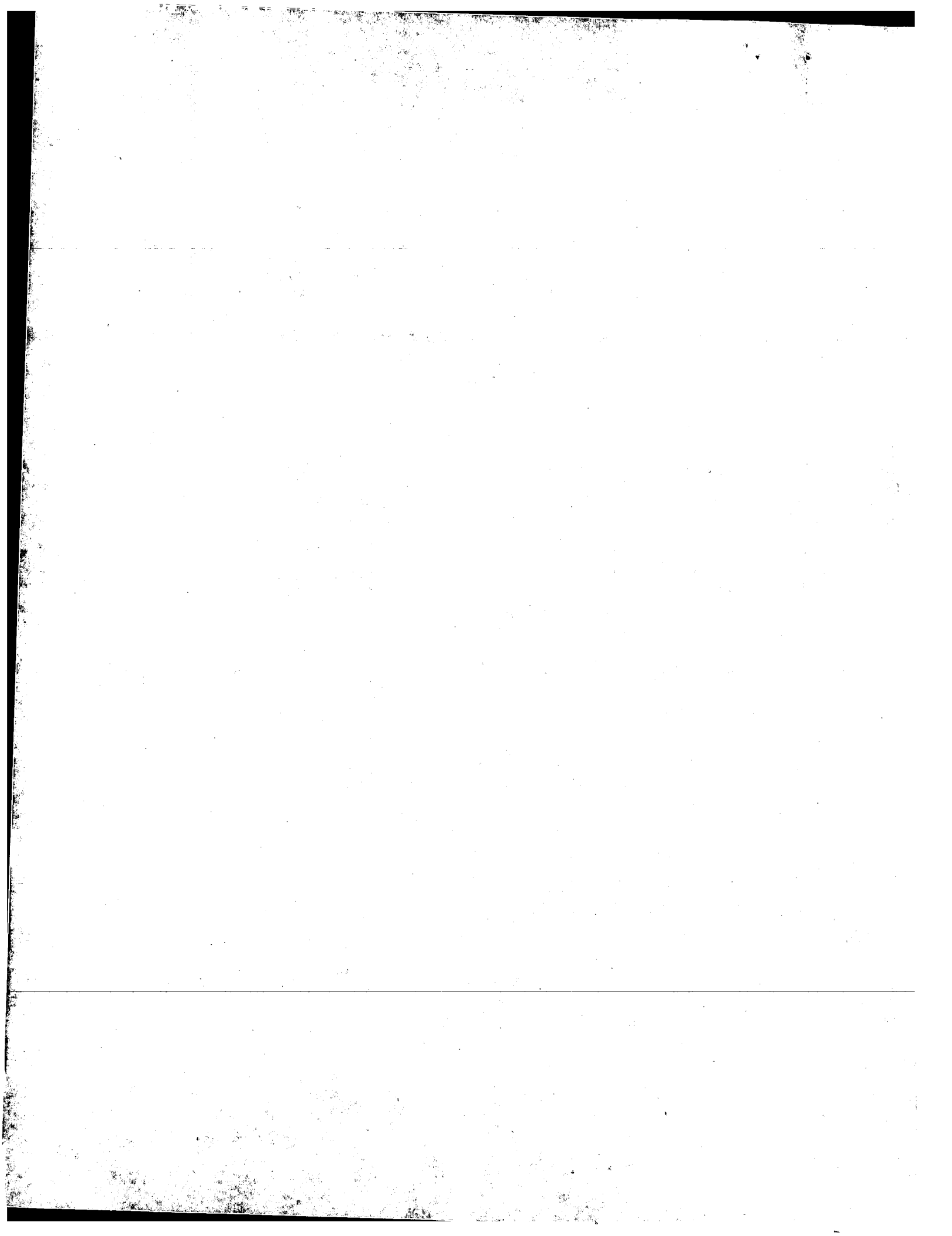
\*\* Result [Patent] \*\* Format(P805) 27.Jan.2004 1/ 1

Application no/date: 2000-156037[2000/05/26]  
 Date of request for examination: [ ]  
 Public disclosure no/date: 2001-337581[2001/12/07] **Translate**  
 Examined publication no/date (old law): [ ]  
 Registration no/date: [ ]  
 Examined publication date (present law): [ ]  
 PCT application no [ ]  
 PCT publication no/date [ ]  
 Applicant: KONICA CORP  
 Inventor: KABASHIMA HIROTAKE, NAKAZAWA KAZUHIRO  
 IPC: G03G 21/20 G03G 5/05 ,101 G03G 5/147 ,502  
 FI: G03G 21/00 ,534 G03G 5/05 ,101 G03G 5/147 ,502  
 F-term: 2H027DA13, DA14, EA13, EC06, EC07, EC09, JA14, JB19, JC01, 2H068AA03, AA13, BB33, BB49  
 Expanded classification: 294,142,447  
 Fixed keyword: R043,R096,R124,R125  
 Citation:  
 Title of invention: IMAGE FORMING DEVICE AND IMAGE FORMING METHOD  
 Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device and an image forming method of which the photoreceptor has good static charge characteristics, high sensitivity, and wear resistance and the surface electrical resistance does not lower at high humidity environment, therefore, in which a problem, such as image flowing, do not occur.

SOLUTION: In the image forming device of an electrophotography mode, the photoreceptor is an organic photoreceptor provided with a resin layer containing siloxane-based resin having a cross-linked structure. The image forming device has a humidity control means to control relative humidity near the photoreceptor so as to be 50% or less.

COPYRIGHT: (C)2001, JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-337581

(P2001-337581A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル (参考)
G 0 3 G 21/20		G 0 3 G 5/05	1 0 1 2 H 0 2 7
5/05	1 0 1	5/147	5 0 2 2 H 0 6 8
5/147	5 0 2	21/00	5 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-156037 (P2000-156037)

(22) 出願日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 桃島 浩貴

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 中沢 和浩

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

Fターム (参考) 2H027 DA13 DA14 EA13 EC06 EC07

EC09 JA14 JB19 JC01

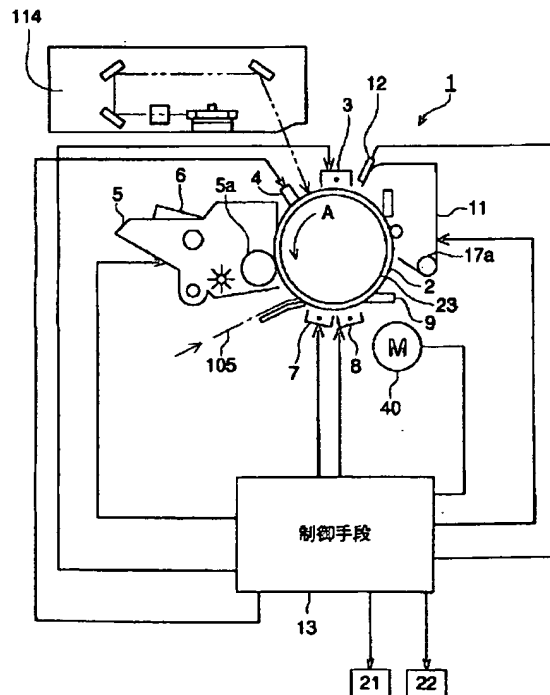
2H068 AA03 AA13 BB33 BB49

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 感光体の帯電特性がよく、高感度で耐摩耗性が高く、高温環境下においても表面抵抗が低下せず、従って画像流れ等の問題が発生しない画像形成装置および画像形成方法を提供する。

【解決手段】 電子写真方式の画像形成装置において、感光体が架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を設けた有機感光体であって、前記感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する湿度制御手段を有することを特徴とする画像形成装置および画像形成方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像を形成する感光体と、前記形成された静電潜像を現像剤中のトナーにより現像する現像手段と、前記現像されたトナー画像を転写紙に転写する転写手段とを有する画像形成装置において、前記感光体は、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を設けた有機感光体であって、前記感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する湿度制御手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記湿度制御手段は、前記感光体温度を測定する感光体温度センサと、前記感光体を加熱するヒータと、前記画像形成装置が置かれている環境湿度および環境温度を測定する環境センサとを有し、前記環境センサにより測定された環境湿度および環境温度に応じて、前記ヒータを作動させ、前記感光体近傍の相対湿度が50%以下となるよう前記感光体温度を制御することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 感光体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像を現像してトナー画像を形成し、前記トナー画像を転写紙に転写する画像形成方法において、前記感光体は、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を設けた有機感光体であって、前記感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する湿度制御工程を有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】 前記湿度制御工程は、前記感光体温度を測定する感光体温度測定工程と、前記感光体を加熱する感光体加熱工程と、前記画像形成装置が置かれている環境湿度および環境温度を測定する環境測定工程とを有し、前記環境測定工程により測定された環境湿度および環境温度に応じて、前記感光体加熱工程を行い、前記感光体近傍の相対湿度が50%以下となるよう前記感光体温度を制御することを特徴とする請求項3に記載の画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置および画像形成方法に関し、詳しくは、感光体近傍の湿度制御に特徴を有する画像形成装置および画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真方式の画像形成装置では、感光体に形成した静電潜像を、トナーで現像してトナー画像として顕像化し、転写紙に前記トナー画像を転写して画像を形成する。

【0003】感光体としては、様々な観点から有機感光体が汎用されているが、アモルファスシリコンやセレン

感光体等の無機感光体に比べて、機械的強度が小さく、傷による画像欠陥が発生しやすいことや、摩耗による帯電能、感度の低下が著しい等その耐久性には問題があった。

【0004】こうした有機感光体の耐久性の問題を解決し、感光体の寿命を伸ばすために種々の試みがなされてきた。例えば特開平9-319130号公報には、表面層に硬化性の有機ケイ素系高分子とコロイダルシリカの縮合物を含有させる技術などが報告されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記発明は、確かに有効な手段となり得る場合もあるが、この方法によっても必ずしも十分な問題解決にならないばかりか、別の問題を派生してしまうこともあることがわかり、その解決策を見つける必要があることがわかった。

【0006】本発明者等の検討によれば、有機ケイ素系の架橋膜は未反応の加水分解性基やシラノール基が膜表面に残存し易く、高湿環境下において水分子の吸着の影響を受けやすい問題がある。未反応基が多いと、高湿環境下において水分子や帯電時に生成するNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）やオゾン等の放電生成物の吸着が起りやすくなり、その結果表面抵抗が低下し、画像流れ（画像ボケ）が発生するという問題である。

【0007】よって、本発明の目的は、感光体の帯電特性がよく、高感度で耐摩耗性が高く、高湿環境下においても表面抵抗が低下せず、従って画像流れ等の問題が発生しない画像形成装置および画像形成方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記問題を解決するため鋭意検討したところ、架橋構造を有するシロキサン系樹脂層（ハードコート層）を設けた感光体（ハードコート感光体）近傍の相対湿度を50%以下となるように制御することによって、この問題が解決できることを見だし、本発明に至った。

【0009】即ち、本発明の目的は、下記の構成により達成された。

1. 静電潜像を形成する感光体と、前記形成された静電潜像を現像剤中のトナーにより現像する現像手段と、前記現像されたトナー画像を転写紙に転写する転写手段とを有する画像形成装置において、前記感光体は、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を設けた有機感光体であって、前記感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する湿度制御手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【0010】2. 前記湿度制御手段は、前記感光体温度を測定する感光体温度センサと、前記感光体を加熱するヒータと、前記画像形成装置が置かれている環境湿度および環境温度を測定する環境センサとを有し、前記環境センサにより測定された環境湿度および環境温度に応じて

て、前記ヒータを作動させ、前記感光体近傍の相対湿度が50%以下となるよう前記感光体温度を制御することを特徴とする上記1に記載の画像形成装置。

【0011】3. 感光体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像を現像してトナー画像を形成し、前記トナー画像を転写紙に転写する画像形成方法において、前記感光体は、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を設けた有機感光体であって、前記感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する湿度制御工程を有することを特徴とする画像形成方法。

【0012】4. 前記湿度制御工程は、前記感光体温度を測定する感光体温度測定工程と、前記感光体を加熱する感光体加熱工程と、前記画像形成装置が置かれている環境温度および環境湿度を測定する環境測定工程とを有し、前記環境測定工程により測定された環境温度および環境湿度に応じて、前記感光体加熱工程を行い、前記感光体近傍の相対湿度が50%以下となるように前記感光体温度を制御することを特徴とする上記3に記載の画像形成方法。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0014】図1は画像形成装置である複写機の概略構成図、図2は複写機の画像形成部の概略構成図である。

【0015】図1で、複写機101は本体内部に転写紙105を蓄積していて、重送防止機構を備える給紙ローラ106で画像形成動作に用いる転写紙105を一枚ずつ給紙部109に搬入する。この給紙部109は画像形成部1の直前に配置されるもので、ループローラ110とレジストローラ111とを有している。

【0016】一方、画像形成部1では、感光体ドラム2（感光体）が、後述する駆動手段により矢印Aの向きに回転していて帯電用電極3により一様の電位が付与され、スキャナ部112が原稿載置ガラス113上の原稿（不図示）に対応したデジタルデータを取得して画像処理を施し、この画像処理を施したデジタルデータに基づき走査露光部114が回転中の感光体ドラム2の表面を照射し、原稿に対応した静電潜像を形成する。本実施の形態では、詳細は後述するが、感光体ドラム2は、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層（ハードコート層）を設けた有機感光体（ハードコート感光体）である。ついで前記静電潜像を現像ユニット5（現像手段）により顕像化し、感光体ドラム2の表面にトナー画像を現像する。

【0017】レジストローラ111が感光体ドラム2の回転に同期して駆動されて、転写紙105は転写用電極7（転写手段）に送り込まれる。転写用電極7に送り込まれた転写紙105には感光体ドラム2に形成されたトナー画像の転写がなされ、その後、転写紙105は分離

用電極8（分離手段）と分離爪9により感光体ドラム2から分離され、搬送ユニット117が定着ユニット118に搬送する。分離爪9に対して、感光体ドラム2の回転方向の下流側に配設されたクリーニングユニット11が、転写後の感光体ドラム2の表面を清掃して、異物や残留トナー等を除去する。残留トナーが除去されると、再度、帯電用電極3が次の画像形成動作に備えて感光体ドラム2の表面を帯電させる。

【0018】リサイクルパイプ6は、クリーニングユニット11で回収した残留トナーを現像ユニット5へと搬送する。搬送されたトナーは、再度現像に使用される。現像ユニット5は、不図示のトナーカートリッジから供給された新規トナーを内蔵していて、画像形成動作の実行によって新規トナーを消費する。回収されたトナーはこの新規トナーへ混入される。本発明では、回収されたトナーが新規トナーへ混入されたトナーも、新規トナーとする。

【0019】定着ユニット118内では、転写紙105が加熱・加圧されて、トナー画像の定着が行われて、片面コピーの場合は搬送ローラ119に挟持されて排紙トレイ123に送られる。又両面コピーの場合は、トナー画像を定着済みの転写紙105は搬送ローラ119により待避搬送路121を経て、スタッカ120に送り込まれて一時待避させられる。スタッカ120内に一時待避した転写紙105は再度送り出され、水平搬送路122を介して給紙部109に搬入され、再度トナー画像を転写、定着される。

【0020】次に画像形成部1の詳細を図2に基づき説明する。図1と同じ参照符号の部材は、図1で説明したものと同様である。

【0021】この複写機101の画像形成部1には、感光体ドラム2（感光体）の周辺に、帯電用電極3（帯電手段）、走査露光部114（露光手段）、感光体温度センサ4、現像ユニット5（現像手段）、転写用電極7（転写手段）、分離用電極8（分離手段）、分離爪9、クリーニングユニット11、そして帯電前露光部（PCL）12（帯電前露光手段）を順番に配設してある。また、複写機101の背面側の外装壁内側には環境センサである環境湿度センサ21および環境温度センサ22が配設してある（図1には図示せず）。また、感光体ドラム2の内側には、ヒータ23が配設されていて、感光体温度を上昇させることが出来る。これらは複写機101に内蔵される制御手段13にそれぞれ連結されている。制御手段13はユーザーが指示入力部（不図示）から入力した情報に基づいて、ドラム駆動モータ40、現像ユニット5、転写用電極7、分離用電極8、クリーニングユニット11等を作動して、複写機101の全体的なシーケンス制御をしたり、後述するように感光体温度センサ4から得た感光体温度情報と、環境湿度センサ21および環境温度センサ22から得られた環境情報（環境湿

度情報および環境温度情報)とを基に、ヒータ23のON/OFFを切り替え、感光体温度を制御して、結果、感光体近傍の相対湿度を50%以下に制御する湿度制御手段としての機能を有する。

【0022】画像形成部1では、感光体ドラム2の表面に帯電用電極3の作用により一様のマイナス電荷を付与し、次いで画像処理を施したデジタルデータに基づき走査露光部114が回転中の感光体ドラム2の表面を照射し、該照射部分の電荷が減衰して、静電潜像を形成する。現像ユニット5の内部ではトナーが攪拌され、トナーは互いの摩擦によりマイナス電荷を帯びる。現像ユニット5は感光体ドラム2の回転軸と平行な回転軸をもつスリーブ5aを備え、スリーブ5aに現像バイアスが印加されると、静電潜像は現像ユニット5内のマイナス電荷を帯びたトナーにより現像(反転現像)され、感光体ドラム2の表面にトナー画像が形成される。

【0023】感光体ドラム2の回転に同期して転写紙105が送り込まれると、転写用電極7にプラスの直流電流(+DC)を流し、転写紙105の裏面にプラス電荷を付与し、感光体ドラム2の表面上のトナー画像が転写紙105に転写される。次に、分離用電極8にマイナスの直流電流(-DC)とプラスの交流電流(+AC)を重ねて流し、トナー画像を転写された転写紙105が除電されて、感光体ドラム2との吸着力が減少し、やがて自重により自然剥離しながら分離爪9に導かれて分離が完了し、定着ユニット118に送り込まれる。

【0024】一方、分離爪9を通過する感光体ドラム2には転写されないトナーが残留しているが、残留トナーはクリーニングユニット11で回収され、帯電前露光部12が清掃された感光体ドラム2を一様の光で露光してその残留電位を消去・均一にし、次の帯電に備える。

【0025】リサイクルパイプ6(図1参照)は、内部にトナーを搬送するスクリュウを備えたパイプ状の部材で、クリーニングユニット11から現像ユニット5までを連結していて、感光体ドラム2の表面から除去したクリーニングユニット11で回収したトナーを現像ユニット5に送り込む。リサイクルパイプ6により現像ユニット5へ送られたトナーは、ふたたび現像に利用される。

【0026】ドラム駆動モータ40(駆動手段)は制御手段13の制御に応じて感光体ドラム2の回転の開始、停止を行う。

【0027】次に、本発明における湿度制御手段について説明する。本発明の湿度制御手段は、感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する。「感光体近傍」とは、感光体の表面状態(水分子や放電生成物の付着状態等)に影響を与え得る範囲の、感光体表面を覆う雰囲気のことを指す。

【0028】本実施の形態において「感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する」意味は、環境センサである環境湿度センサ21および環境温度センサ2

2により複写機101が置かれている環境湿度および環境温度を計測し、環境湿度が50%を越えている場合に、感光体温度(この場合、感光体近傍の雰囲気温度とみなす)を何度まで昇温させれば、感光体近傍の相対湿度が50%以下となるか判断し、ヒータ23をONにして、感光体温度センサ4から得られた感光体温度が所望の温度に達したところで、ヒータ23をOFFとするよう制御手段13が制御することである。感光体近傍の相対湿度が50%以下となる感光体温度を判断する方法としては、飽和水上気圧曲線から、環境湿度と、環境温度と、感光体近傍の所望湿度(50%以下で適宜設定)と、感光体温度との関係をLUTにしておき、感光体温度センサから得られる現在の感光体温度情報との関係から、ヒータ23のON/OFFを判断させるよう設定しておく方法が考えられる。

【0029】本実施の形態においては、環境湿度センサ21と、環境温度センサ22は、複写機101の背面側の外装壁内側に設置する形態とした。外装壁に外気を取り込む空気孔を設けることで、複写機101が設置されている環境情報(環境湿度情報および環境温度情報)とみなすことが略可能であるが、稼働中は装置内の温度が上昇して環境情報との誤差が発生するため、適宜補正値を加算して判断を行うことが好ましい。または、環境湿度センサおよび環境温度センサを、複写機101の外側に配設してもよい。

【0030】ヒータ23は、感光体ドラム2を昇温させることが出来るものであれば特に限定はなく、感光体ドラム2の内壁にニクロム線をつづら状に這わせたり、セラミックヒータを内設してもよい。感光体ドラム2全体を一様に昇温させるには、ニクロム線の内壁全面に這わせることが好ましい。尚、感光体ドラム2の温度が50℃を越えると、現像ユニット5やクリーニングユニット11内でトナーがブロッキングしたり、また、感光体ドラム2に当接するクリーニングブレードのゴム物性が変化してクリーニング特性が低下する等の不具合が発生する場合があるので、感光体ドラム2の温度は50℃以下で制御することが好ましい。

【0031】感光体温度センサ4は、感光体ドラム2表面の温度を測定するためのものであり、感光体ドラム2の端部の非画像形成部に接触させる接触式であっても、非接触式であってもよい。

【0032】尚、本実施の形態では、感光体近傍の相対湿度を50%以下となるよう制御する一例として、湿度制御手段である制御手段13が、感光体温度センサ4と、ヒータ23と、環境湿度センサ21と、環境温度センサ22とを適宜コントロールすることによって達成したが、感光体近傍の雰囲気相対湿度を湿度センサで直接計測し、装置内に設けた除湿器、熱交換器あるいは感光体のヒータ等を制御して感光体近傍の相対湿度を制御手段13がコントロールするようにする形態でも当然よ

い。

【0033】次に、前記相乗効果を発揮する第2の構成要素としての特定の有機感光体について説明する。

【0034】本発明に用いられる特定の有機感光体2としては、表面層が、架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有することを特徴としている。表面層が架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有することで硬質化および摩擦係数の低減を達成でき、分離爪101やクリーニングブレード80の当接による有機感光体2表面の擦過に対して、損傷が著しく改善され、有機感光体2の耐久性を著しく向上することができる。

【0035】本発明に用いられる特定の有機感光体の構成は、ドラム状の基体表面に、下引き層、電荷発生層、および架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する表面層としての電荷輸送層の順に積層されて構成される。更に前記電荷輸送層は、電荷輸送物質とバインダー樹脂を含有する下層および電荷輸送物質と架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する上層の二層構成とされることが好ましく、この場合においては前記上層が表面層となる。

【0036】前記架橋構造を有するシロキサン系樹脂は、電荷輸送性能を有する構成単位を有することが好ましい。

【0037】電荷輸送性能を有する構成単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂は公知の方法により、即ち水酸基或いは加水分解性基を有する有機ケイ素化合物を用いて製造される。前記有機ケイ素化合物は下記一般式(A)～(D)の化学式で示される。

【0038】

【化1】

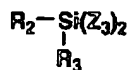
一般式(A)



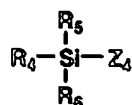
一般式(B)



一般式(C)



一般式(D)



【0039】式中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ は式中のケイ素に炭素が直接結合した形の有機基を表し、 $\text{Z}_1 \sim \text{Z}_4$ は水酸基又は加水分解性基を表す。

【0040】上記一般式中の $\text{Z}_1 \sim \text{Z}_4$ が加水分解性基の場合は、加水分解性基としてメトキシ基、エトキシ基、メチルエチルケトオキシム基、ジエチルアミノ基、アセトキシ基、プロペノキシ基、プロボキシ基、ブトキシ基、メトキシエトキシ基等が挙げられる。 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ に示されるケイ素に炭素が直接結合した形の有機基として

は、メチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル基、フェニル、トリル、ナフチル、ビフェニル等のアリール基、 $\gamma$ -グリシドキシプロピル、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル等の含エポキシ基、 $\gamma$ -アクリロキシプロピル、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルの含(メタ)アクリロイル基、 $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、2,3-ジヒドロキシプロピルオキシプロピル等の含水酸基、ビニル、プロペニル等の含ビニル基、 $\gamma$ -メルカプトプロピル等の含メルカプト基、 $\gamma$ -アミノプロピル、N- $\beta$ (アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピル等の含アミノ基、 $\gamma$ -クロロプロピル、1,1,1-トリフルオロプロピル、ノナフルオロヘキシル、パーフルオロオクチルエチル等の含ハロゲン基、その他ニトロ、シアノ置換アルキル基等を挙げることができる。又、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ はそれぞれの有機基が同一でもよく、異なってもよい。

【0041】前記シロキサン系樹脂の原料として用いられる前記有機ケイ素化合物は、一般にはケイ素原子に結合している加水分解性基の数 $n$ が1のとき、有機ケイ素化合物の高分子化反応は抑制される。 $n$ が2、3又は4のときは高分子化反応が起こりやすく、特に3或いは4では高度に架橋反応を進めることが可能である。従って、これらをコントロールすることにより得られる塗布層の保存性や塗布層の硬度等を制御することが出来る。

【0042】又、前記シロキサン系樹脂の原料としては前記有機ケイ素化合物を酸性条件下又は塩基性条件下で加水分解してオリゴマー化或いはポリマー化した加水分解縮合物を用いることもできる。

【0043】尚、シロキサン系樹脂とは前記の如く、予め化学構造単位にシロキサン結合を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーを反応させて(加水分解反応、触媒や架橋剤を加えた反応等を含む)3次元網目構造を形成し、硬化させた樹脂を意味する。即ち、シロキサン結合を有する有機ケイ素化合物を加水分解反応とその後の脱水縮合によりシロキサン結合を促進させ3次元網目構造を形成させ、その結果生成した架橋構造を有するシロキサン系樹脂を意味する。

【0044】又、前記シロキサン系樹脂は水酸基或いは加水分解性基を有するコロイダルシリカを含ませて、架橋構造の一部にシリカ粒子を取り込んだ樹脂としてもよい。

【0045】本発明における電荷輸送性能を有する構成単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂とは電子或いは正孔のドリフト移動度を示す特性を有する化学構造(=電荷輸送性能を有する構成単位)をシロキサン系樹脂中に部分構造として組み込んだものである。具体的には本発明の電荷輸送性能を有する構成単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂は一般的に電荷輸送物質として用いられる化合物(以後電荷輸送性

化合物又はCTMとも云う)を該シロキサン系樹脂中に部分構造として有している。

【0046】尚、前記の電荷輸送性能を有する構造単位とは電子或いは正孔のドリフト移動度を有する性質を示す構造単位、或いは電荷輸送性化合物残基であり、又別の定義としてはTime-Of-Flight法などの電荷輸送性能を検知できる公知の方法により電荷輸送に起因する検出電流が得られる構造単位、或いは電荷輸送性化合物残基として表現することもできる。

【0047】以下にシロキサン系樹脂中に有機珪素化合物との反応により電荷輸送性能を有する構造単位を形成することのできる電荷輸送性化合物について説明する。

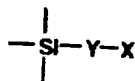
【0048】例えば正孔輸送型CTM：キサゾール、オキサジアゾール、チアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、イミダゾリン、ビスイミダゾリジン、スチリル、ヒドラゾン、ベンジジン、ピラゾリン、スチルベン化合物、アミン、オキサゾロン、ベンゾチアゾール、ベンズイミダゾール、キナゾリン、ベンゾフラン、アクリジン、フェナジン、アミノスチルベン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセンなどの化学構造を前記シロキサン系樹脂の部分構造として含有する。

【0049】一方、電子輸送型CTMとしては無水コハク酸、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水ピロメリット酸、無水メリット酸、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、ニトロベンゼン、ジニトロベンゼン、トリニトロベンゼン、テトラニトロベンゼン、ニトロベンゾニトリル、ピクリルクロライド、キノクロロイミド、クロラニル、ブロマニル、ベンゾキノン、ナフトキノン、ジフェノキノン、トロポキノン、アントラキノン、1-クロロアントラキノン、ジニトロアントラキノン、4-ニトロベンゾフェノン、4, 4'-ジニトロベンゾフェノン、4-ニトロベンザルマロンジニトリル、 $\alpha$ -シアノ- $\beta$ -(p-シアノフェニル)-2-(p-クロロフェニル)エチレン、2, 7-ジニトロフルオレン、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン、2, 4, 5, 7-テトラニトロフルオレノン、9-フルオレニリデンジシアノメチレンマロノニトリル、ポリニトロ-9-フルオロニリデンジシアノメチレンマロノジニトリル、ピクリン酸、o-ニトロ安息香酸、p-ニトロ安息香酸、3, 5-ジニトロ安息香酸、ペンタフルオロ安息香酸、5-ニトロサリチル酸、3, 5-ジニトロサリチル酸、フタル酸、メリット酸などの化学構造を前記シロキサン系樹脂の部分構造として含有する。

【0050】本発明において、好ましい電荷輸送性能を有する構造単位は、前記の如き通常用いられる電荷輸送性化合物の残基であり、該電荷輸送性化合物を構成する炭素原子又は珪素原子を介して下記式中のYで示される連結原子又は連結基に結合し、Yを介してシロキサン系樹脂中に含有される。

【0051】

【化2】



【0052】式中、Xは電荷輸送性能を有する構造単位であって、該付与基を構成する炭素原子又は珪素原子を介して式中のYと結合する基、Yは隣接する結合原子(SiとC)を除いた2個以上の原子又は基である。

【0053】但し、Yが3個以上の原子の時は式中のSiとC以外のYの結合手は結合が可能な前記硬化性樹脂中のいずれかの構成原子と結合しているか又は他の原子、分子基と連結した構造(基)を有する。

【0054】又、前記一般式の中で、Y原子として、特に酸素原子(O)、硫黄原子(S)、窒素原子(N)が好ましい。

【0055】ここで、Yが窒素原子(N)の場合、前記連結基は-NR-で表される。(Rは水素原子又は1個の有機基である。)

電荷輸送性能を有する構造単位Xは式中では1個の基として示されているが、シロキサン系樹脂と反応させる電荷輸送性化合物が2つ以上の反応性官能基を有している場合は硬化性樹脂中で2個以上のクロスリンク基として接合してもよく、単にペンダント基として接合していてもよい。

【0056】前記原子、即ちO、S、Nの原子はそれぞれ電荷輸送能を有する化合物中に導入された水酸基、メルカプト基、アミン基と水酸基或いは加水分解性基を有する有機珪素化合物との反応によって形成され、シロキサン系樹脂中に電荷輸送性能を有する構造単位を部分構造として取り込む連結基である。

【0057】次に本発明中の水酸基、メルカプト基、アミン基、有機珪素含有基を有する電荷輸送性化合物について説明する。

【0058】前記水酸基を有する電荷輸送性化合物は、通常用いられる構造の電荷輸送物質で、且つ水酸基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つ水酸基を有している化合物であればよい。

【0059】 $\text{X}-(\text{R}_7-\text{OH})_m$ 。

ここにおいて、

X：電荷輸送性能を有する構造単位

$\text{R}_7$ ：単結合、置換又は無置換のアルキレン基、アリーレン基

m：1～5の整数である

その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。例えばトリアリールアミン系化合物は、トリフェ



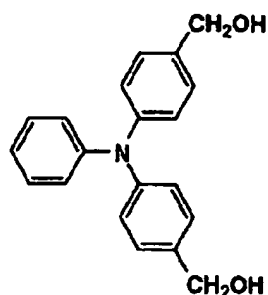
ニルアミン等のトリアリールアミン構造を電荷輸送性能を有する構造単位=Xとして有し、前記Xを構成する炭素原子を介して、又はXから延長されたアルキレン、アリーレン基を介して水酸基を有する化合物が好ましく用いられる。

【0060】1. トリアリールアミン系化合物

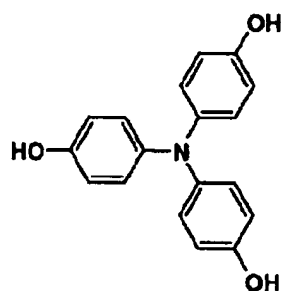
【0061】

【化3】

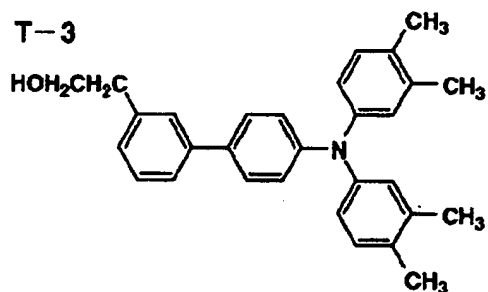
T-1



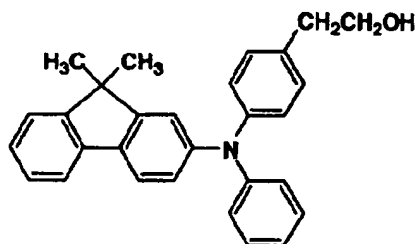
T-2



T-3



T-4

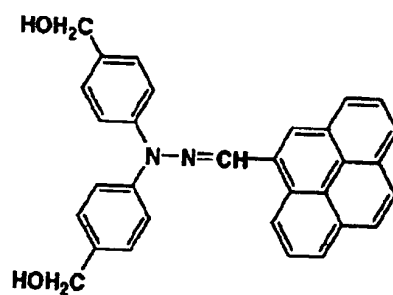


【0062】2. ヒドラジン系化合物

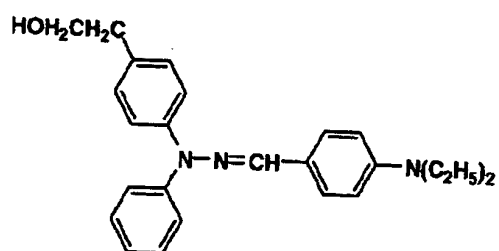
【0063】

【化4】

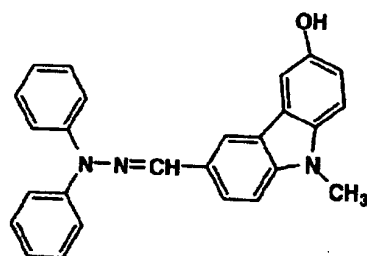
H-1



H-2

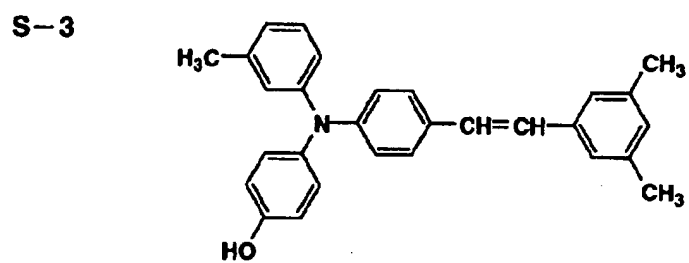
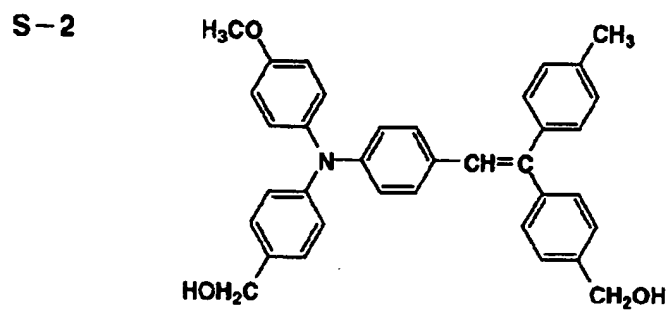
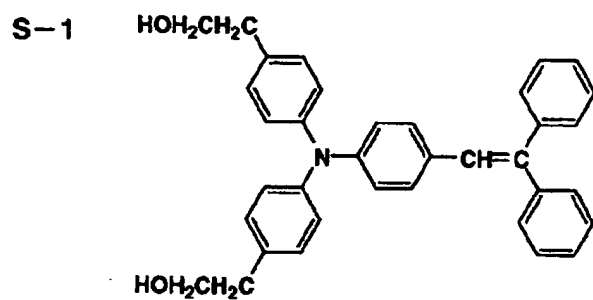


H-3

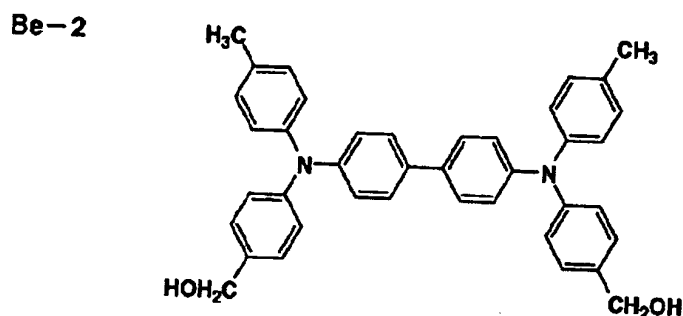
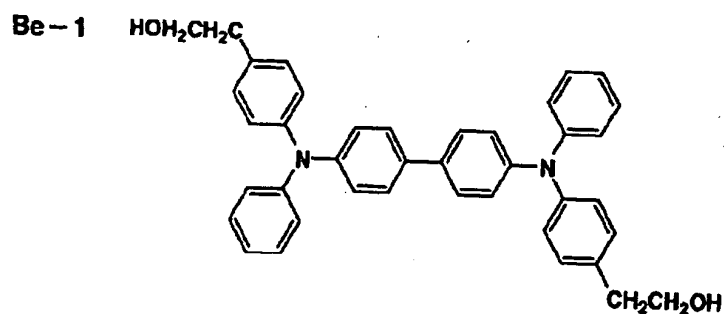


【0064】 3. スチルベン系化合物  
【0065】

【化5】

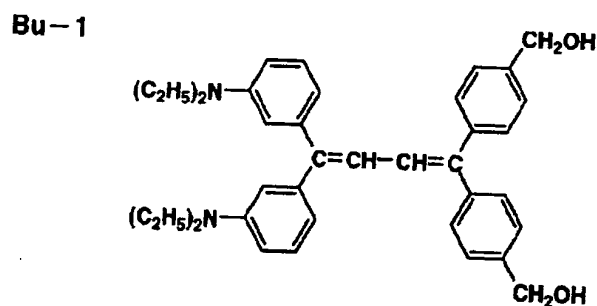


【化6】



【0068】5. プタジエン系化合物  
【0069】

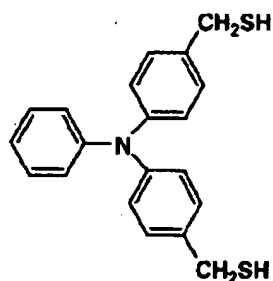
【化7】



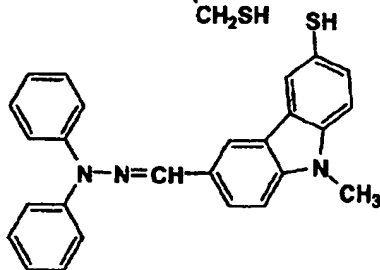
【0070】次に、メルカプト基を有する電荷輸送性化合物の具体例を下記に例示する。メルカプト基を有する電荷輸送性化合物とは、通常用いられる構造の電荷輸送物質で、且つメルカプト基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つメルカプト基を有している化合物であればよい。  
【0071】 $X-(R_8-SH)_m$

ここにおいて、  
X：電荷輸送性能を有する構造単位  
 $R_8$ ：単結合、置換又は無置換のアルキレン基、アリーレン基  
m：1～5の整数である  
その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。  
【0072】  
【化8】

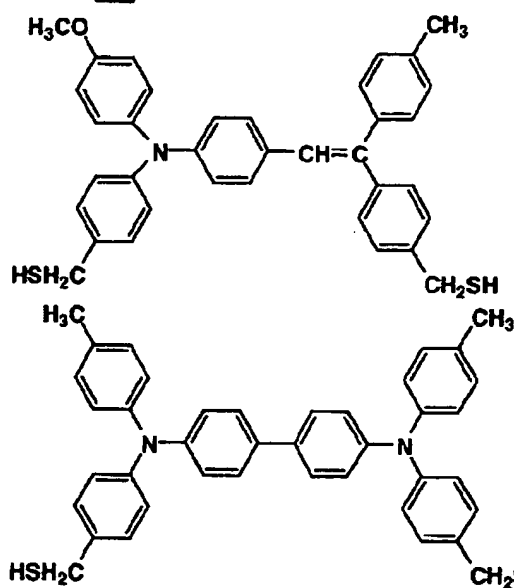
V-1



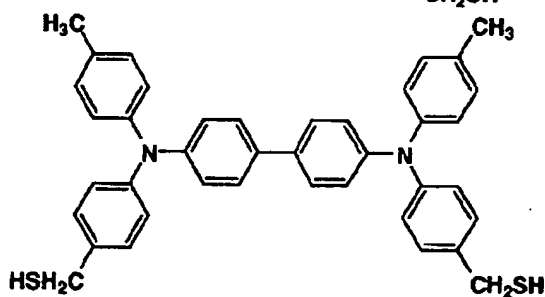
V-2



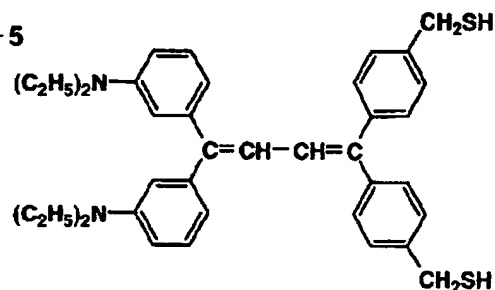
V-3



V-4



V-5



【0073】更に、アミノ基を有する電荷輸送性化合物について説明する。アミノ基を有する電荷輸送性化合物は、通常用いられる構造の電荷輸送物質で、且つアミノ基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つアミノ基を有している化合物であればよい。

【0074】 $X-(R_9-NR_{10}H)_m$

ここにおいて、

X：電荷輸送性能を有する構造単位

$R_9$ ：単結合、置換、無置換のアルキレン基、置換、無置換のアリーレン基

$R_{10}$ ：水素原子、置換、無置換のアルキル基、置換、無置換のアリール基

m：1～5の整数である

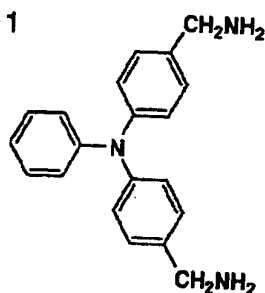
その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものが

ある。

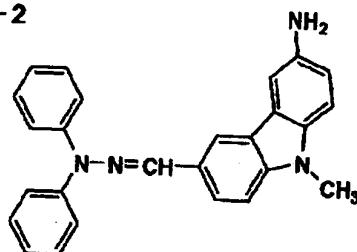
【0075】

【化9】

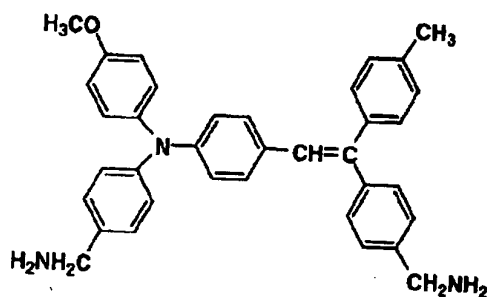
W-1



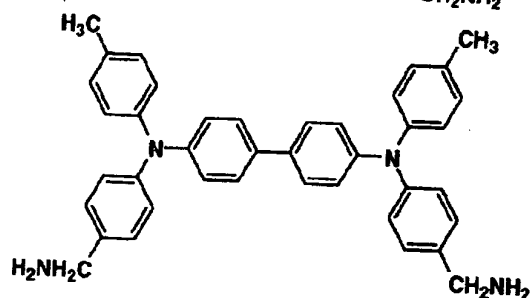
W-2



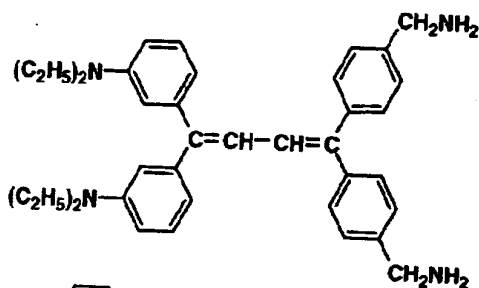
W-3



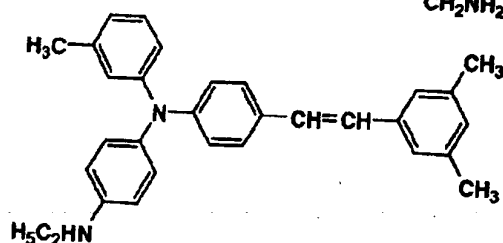
W-4



W-5



W-6

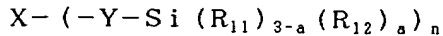


【0076】アミノ基を有する電荷輸送性化合物の中で、第一級アミン化合物 ( $-NH_2$ ) の場合は2個の水素原子が有機珪素化合物と反応し、シロキサン構造に連結しても良い。第2級アミン化合物 ( $-NHR_{10}$ ) の場合は1個の水素原子が有機珪素化合物と反応し、 $R_{10}$  はブランチとして残存する基でも良く、架橋反応を起こす

基でも良く、電荷輸送物質を含む化合物残基でもよい。

【0077】更に、ケイ素原子含有基を有する電荷輸送性化合物について説明する。ケイ素原子含有基を有する電荷輸送性化合物は、以下のような構造の電荷輸送物質である。この化合物も硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る。

## 【0078】



式中、Xは電荷輸送性能を有する構造単位を含む基であり、 $R_{11}$ は水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、アリール基を示し、 $R_{12}$ は加水分解性基又は水酸基を示し、Yは置換若しくは無置換のアルキレン基、アリーレン基を示す。aは1～3の整数を示し、nは整数を示す。

【0079】その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。前記シロキサン系樹脂の形成原料：前記一般式(A)から(D)(以下(A)～(D)という)組成比としては、有機珪素化合物：(A)+(B)成分1モルに対し、(C)+(D)成分0.05～1モルを用いることが好ましい。

【0080】また、コロイダルシリカ(E)を添加する場合は前記(A)+(B)+(C)+(D)成分の総質量100部に対し(E)を1～30質量部を用いることが好ましい。

【0081】また、前記有機ケイ素化合物やコロイダルシリカと反応して樹脂層を形成することができる反応性電荷輸送性化合物(F)の添加量は、前記(A)+(B)+(C)+(D)成分の総質量100部に対し(F)を1～500質量部を用いることが好ましい。前記(A)+(B)成分が前記の範囲を超えて使用されると、(A)+(B)成分が少ない場合はシロキサン樹脂層は架橋密度が小さすぎ硬度が不足する。又、(A)+(B)成分が多すぎると架橋密度が大きすぎ硬度は十分だが、脆い樹脂層となる。(E)成分のコロイダルシリカ成分の過不足も、(A)+(B)成分と同様の傾向がみられる。一方、(F)成分が少ない場合はシロキサン樹脂層の電荷輸送能が小さく、感度の低下、残電の上昇を生じ、(F)成分が多い場合はシロキサン樹脂層の膜強度が弱くなる傾向がみられる。

【0082】本発明の電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂は予め構造単位にシロキサン結合を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーに触媒や架橋剤を加えて新たな化学結合を形成させ3次元網目構造を形成する事もあり、又加水分解反応とその後の脱水縮合によりシロキサン結合を促進させモノマー、オリゴマー、ポリマーから3次元網目構造を形成する事もできる。

【0083】一般的には、アルコキシシランを有する組成物又はアルコキシシランとコロイダルシリカを有する組成物の縮合反応により3次元網目構造を形成することができる。

【0084】また前記の3次元網目構造を形成させる触媒としては有機カルボン酸、亜硝酸、亜硫酸、アルミン酸、炭酸及びチオシアン酸の各アルカリ金属塩、有機アミン塩(水酸化テトラメチルアンモニウム、テトラメチルアンモニウムアセテート)、スズ有機酸塩(スタンナ

スオクトエート、ジブチルチンジアセテート、ジブチルチンジラウレート、ジブチルチンメルカプチド、ジブチルチンチオカルボキシレート、ジブチルチンマリエート等)、アルミニウム、亜鉛のオクテン酸、ナフテン酸塩、アセチルアセトン錯化合物等が挙げられる。

【0085】本発明の有機感光体の層構成は、特に限定はないが、電荷発生層、電荷輸送層、或いは電荷発生・電荷輸送層(電荷発生と電荷輸送の両方の機能を有する単層型感光層)等の感光層とその上に本発明の表面層を塗設した構成をとるのが好ましい。又、前記電荷発生層、電荷輸送層、或いは電荷発生・電荷輸送層は各層が複数の層から構成されていてもよい。

【0086】本発明の電荷発生層に含有される電荷発生物質(CGM)としては、例えばフタロシアニン顔料、多環キノン顔料、アゾ顔料、ペリレン顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、アズレニウム顔料、スクワリウム染料、シアニン染料、ビリリウム染料、チオビリリウム染料、キサンテン色素、トリフェニルメタン色素、スチリル色素等が挙げられ、これらの電荷発生物質(CGM)は単独で又は適当なバインダー樹脂と共に層形成が行われる。

【0087】前記電荷輸送層に含有される電荷輸送物質(CTM)としては、例えばオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリン誘導体、ビスイミダゾリジン誘導体、スチリル化合物、ヒドラゾン化合物、ベンジジン化合物、ピラゾリン誘導体、スチルベン化合物、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセン等が挙げられこれらの電荷輸送物質(CTM)は通常バインダーと共に層形成が行われる。

【0088】電荷発生層(CGL)、電荷輸送層(CTL)に含有されるバインダー樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体樹脂、塩化ビニル-無水マレイン酸共重合体樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール樹脂、ポリシラン樹脂、ポリビニルカルバゾール等が挙げられる。

【0089】本発明に於いて電荷発生層中の電荷発生物質とバインダー樹脂との割合は質量比で1:10～10:1が好ましい。また、電荷発生層の膜厚は5μm以下が好ましく、特に0.05～2μmが好ましい。

【0090】また、電荷輸送層は前記の電荷輸送物質とバインダー樹脂を適当な溶剤に溶解し、その溶液を塗布乾燥することによって形成される。電荷輸送物質とバインダー樹脂との混合割合は質量比で10:1~1:10が好ましい。

【0091】電荷輸送層の膜厚は通常5~50 $\mu$ m、特に10~40 $\mu$ mが好ましい。また、電荷輸送層が複数設けられている場合は、電荷輸送層の上層の膜厚は10 $\mu$ m以下が好ましく、かつ、電荷輸送層の上層の下に設けられた電荷輸送層の全膜厚より小さいことが好ましい。

【0092】本発明に用いられる有機感光体のシロキサン系樹脂を含む表面層は、表面層が電荷輸送層の場合は前記電荷輸送層を兼ねても良く、好ましくは、電荷輸送層もしくは電荷発生層とは別層の表面層として設けるのがよい。この場合、前記感光層と本発明の表面層の間に接着層を設けても良い。又電子写真感光体の表面特性を改良する目的で該表面層の上に更に薄層の保護層を設けても良い。

【0093】次に本発明に用いられる感光体の導電性支持体としては、

- 1) アルミニウム板、ステンレス板などの金属板
- 2) 紙或いはプラスチックフィルムなどの支持体上に、アルミニウム、パラジウム、金などの金属薄層をラミネート若しくは蒸着によって設けたもの
- 3) 紙或いはプラスチックフィルムなどの支持体上に、導電性ポリマー、酸化インジウム、酸化錫などの導電性化合物の層を塗布若しくは蒸着によって設けたもの等が挙げられる

本発明で用いられる導電性支持体の材料としては、主としてアルミニウム、銅、真鍮、スチール、ステンレス等の金属材料、その他プラスチック材料をベルト状またはドラム状に成形加工したものが用いられる。中でもコスト及び加工性等に優れたアルミニウムが好ましく用いられ、通常押出成型または引拔成型された薄肉円筒状のアルミニウム素管が多く用いられる。

【0094】また、前記導電性支持体は、その表面に封孔処理されたアルマイト膜が形成されたものであっても良い。

【0095】次に本発明に用いられる感光体を製造するための塗布加工方法としては、浸漬塗布、スプレー塗布、円形量規制型塗布等の塗布加工法が用いられるが、感光層の樹脂層側の塗布加工は下層の膜を極力溶解させないため、又、均一塗布加工を達成するためスプレー塗布又は円形量規制型（円形スライドホッパ型がその代表

例）塗布等の塗布加工方法を用いるのが好ましい。なお前記スプレー塗布については例えば特開平3-90250号及び特開平3-269238号公報に詳細に記載され、前記円形量規制型塗布については例えば特開昭58-189061号公報に詳細に記載されている。

【0096】本発明に用いられる感光体は前記樹脂層が塗布形成された後、50℃以上好ましくは、60~200℃の温度で加熱乾燥する事が好ましい。この加熱乾燥により、残存塗布溶媒を少なくすると共に、硬化性樹脂層を十分に硬化させることができる。

【0097】

【実施例】（有機感光体-1の作製）ポリアミド樹脂（アミランCM-8000：東レ社製）60gを、1600mlのメタノールに溶解分散せしめて中間層組成液を調製し、洗浄済みの円筒状アルミニウム基体上に浸漬塗布法で塗布し、膜厚0.3 $\mu$ mの中間層を形成した。

【0098】60gのY型チタニルフタロシアニンと、700gのシリコン樹脂溶液（KR5240、15%キシレン-ブタノール溶液：信越化学社製）を、2000mlの2-ブタノンからなる塗布組成液を混合し、サンドミルを用いて10時間分散し、電荷発生層塗布液を調製した。この電荷発生層塗布液を、前記中間層上に浸漬塗布法で塗布し、膜厚0.2 $\mu$ mの電荷発生層を形成した。

【0099】200gの電荷輸送物質（D1）と、300gのビスフェノールZ型ポリカーボネート（ユーピロンZ300：三菱ガス化学社製）と、2000mlの1,2-ジクロロエタンを混合し、溶解して電荷輸送層塗布液を調製した。この電荷輸送層塗布液を、前記電荷発生層上に浸漬塗布法で塗布し、膜厚20 $\mu$ mの電荷輸送層を形成した。

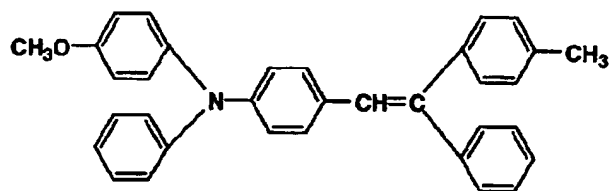
【0100】メチルシロキサン単位80モル%とメチルフェニルシロキサン単位20モル%からなるポリシロキサン樹脂の10質量部にモレキュラーシーブ4Aを添加し、15時間静置して脱水した。この樹脂をトルエン10質量部に溶解し、これにメチルトリメトキシシラン5質量部、ジブチル錫アセテート0.2質量部を加えて均一な溶液とした。これにジヒドロキシメチルトリフェニルアミン（例示化合物T-1）6質量部を加えて混合し、この溶液を乾燥膜厚2 $\mu$ mの表面層として前記電荷輸送層上に塗布し、120℃にて1時間の加熱硬化を行い本発明の有機感光体-1を作製した。

【0101】

【化10】



D1



【0102】(本発明実施例)上記有機感光体-1を図1および図2に示す画像形成装置に装着し、環境温度センサ21および環境温度センサ22が検知した各環境条件(1)～(12)(表1)において、表2の感光体制御温度の欄に示した温度に感光体温度を制御し、表2のように感光体近傍の相対湿度を変化させて、画像流れについて評価を行った。評価した結果を併せて表2に示す。

【0103】画像流れについては、各環境条件において、画像形成装置のメインスイッチOFFの状態では24時間放置後、5000枚の画像形成を行い、得られた画像について画像流れの有無を目視評価したものである。

【0104】

○：未発生

×：発生

××：顕著に発生

【0105】

【表1】

		環境湿度		
		30%	50%	80%
環境温度	15℃	(1)	(2)	(3)
	20℃	(4)	(5)	(6)
	25℃	(7)	(8)	(9)
	30℃	(10)	(11)	(12)

【0106】

【表2】

本発明実施例の制御と評価

環境条件	感光体制御温度	感光体近傍相対湿度	画像流れ
(1)	20℃	22%	○
(2)	25℃	27%	○
(3)	25℃	43%	○
(4)	25℃	22%	○
(5)	30℃	27%	○
(6)	35℃	32%	○
(7)	30℃	22%	○
(8)	35℃	27%	○
(9)	40℃	34%	○
(10)	35℃	22%	○
(11)	40℃	29%	○
(12)	45℃	35%	○

【0107】(比較)上記本発明実施例において、表2の制御による相対湿度のコントロールを行わずに、同様に画像流れについて評価を行った。結果を表3に示す。

【0108】

【表3】

制御なしの比較の評価

環境条件	感光体制御温度	感光体近傍相対湿度	画像流れ
(1)	制御なし	30%	○
(2)	制御なし	60%	×
(3)	制御なし	80%	×
(4)	制御なし	30%	○
(5)	制御なし	60%	×
(6)	制御なし	80%	×
(7)	制御なし	30%	○
(8)	制御なし	60%	×
(9)	制御なし	80%	×
(10)	制御なし	30%	○
(11)	制御なし	60%	×
(12)	制御なし	80%	×

【0109】上記より明らかなように、本発明の有機感光体および湿度制御手段を有する画像形成装置によれば、高湿環境下でも画像流れの発生がなく、安定した画像形成が可能となることがわかる。

【0110】

【発明の効果】感光体の帯電特性がよく、高感度で耐摩耗性が高く、高湿環境下においても表面抵抗が低下せず、従って画像流れ等の問題が発生しない画像形成装置および画像形成方法を提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像形成装置である複写機の概略構成図である。

【図2】図1の複写機の画像形成部の概略構成図である。

【符号の説明】

- 2 感光体ドラム
- 4 感光体温度センサ
- 5 現像ユニット
- 6 リサイクルパイプ
- 7 転写用電極
- 8 分離用電極
- 11 クリーニングユニット
- 13 制御手段
- 21 環境湿度センサ
- 22 環境温度センサ
- 23 ヒータ
- 40 ドラム駆動モータ
- 101 複写機
- 105 転写紙

【図1】

